
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Kursus Semasa Cuti Panjang

April 2003

EMM 322/3 – Bunyi Dan Getaran

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas soalan ini mengandungi LIMA (5) mukasurat dan ENAM (6) soalan yang bercetak .

Sila jawab LIMA (5) soalan sahaja.

Calon boleh menjawab semua soalan dalam Bahasa Malaysia. Jika calon ingin menjawab dalam Bahasa Inggeris sekurang-kurangnya SATU (1) soalan perlu dijawab dalam Bahasa Malaysia.

Setiap soalan mestilah dimulakan pada mukasurat yang baru.

- S1. [a] Tunjukkan bahawa kelajuan gelombang bunyi yang bergerak sebagai satu proses isentropik di dalam gas unggul diberikan oleh persamaan

$$C = \sqrt{\gamma RT}$$

dimana C = kelajuan gelombang bunyi
 γ = nisbah haba tentu bagi gas unggul
 R = pemalar gas
 T = nilai suhu gas mutlak

Show that the sound wave speed propagating as isentropic process in an ideal gases is

$$C = \sqrt{\gamma RT}$$

Where C = Sound wave speed
 γ = Specific heat ratio of the ideal gas
 R = Gas constant
 T = Absolute gas temperature

(50 markah)

- [b] Satu bunyi sfera merambat ke dalam ruang udara dengan kuasa 10 watt pada frekuensi 700 Hz. Tentukan paras kuasa bunyi, keamatan akustik, paras keamatan, tekanan bunyi dan paras tekanan bunyi pada jarak jejarian 1 m dan 2 m dari punca. Anggapkan udara pada suhu 20°C dan tekanan 1 atm.

A simple spherical sound radiates sound into whole space of air with 10 watts of power at a frequency of 700 Hz. Find the sound power level, acoustic intensity, intensity level, sound pressure and sound pressure level at radial distance of 1m and 2m from the source. Assume that the air is at 20°C and 1 atm.

(50 markah)

- S2. [a] Tunjukkan hubungan di antara paras tekanan bunyi dan paras keamatan bunyi di dalam udara pada 20°C dan 1 atm ialah

$$L_I = L_p - 0.16$$

di mana

L_I = paras keamatan bunyi

L_p = paras tekanan bunyi

Show that the relationship between sound pressure level and sound intensity level in air at 20°C and 1 atm is

$$L_I = L_p - 0.16$$

where

L_I = Sound intensity level

L_p = Sound pressure level

(50 markah)

- [b] Tentukan frekuensi tengah untuk :

- (i) Jalur oktaf bawah 1420 Hz dan jalur atas 2840 Hz
- (ii) Jalur oktaf 1/3 di mana frekuensi had bawah ialah 7079 Hz dan frekuensi had atas 8913 Hz.

Determine the center frequency of

- (i) *The 1/1 octave band lower and upper bands are 1420 and 2840 Hz, respectively.*
- (ii) *The 1/3 octave band whose lower and upper frequency limits are 7079 and 8913 Hz respectively.*

(50 markah)

- S3. [a] Jelaskan secara ringkas telinga manusia dan mekanik pendengaran.

Describe briefly the human ear and the mechanics of hearing.

(50 markah)

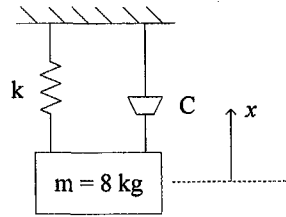
- [b] Sebuah bilik sepanjang 9 m, lebar 4.5 m dan tinggi 3 m mempunyai pekali serapan bagi dinding $\alpha = 0.02$, lantai $\alpha = 0.01$ dan siling $\alpha = 0.26$ (pada 2000 Hz). Teruskan masa gema bilik pada 2000 Hz.

A room with 9 m long, 4.5 m wide and 3 m high, has the absorption coefficients of walls $\alpha = 0.02$, floor $\alpha = 0.01$ and ceiling $\alpha = 0.26$ (at 2000 Hz). Determine the reverberation time of the room at 2000 Hz.

(50 markah)

S4. Rajah S1(i) menunjukkan jisim 8 kg yang dianjakkan 0.2 m ke atas daripada kedudukan keseimbangan dan dilepaskan daripada kedudukan pegun pada masa $t = 0$.

- (i) Tentukan anjakan pada masa $t = 25$ g. Pekali redaman likat ialah $C = 20$ Ns/m dan kekakuan spring $k = 32$ N/m.



Rajah S1(i)

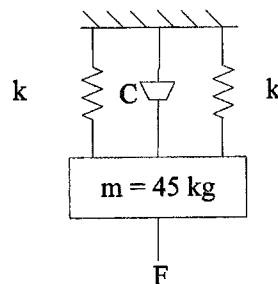
- (ii) Tentukan frekuensi jati system w_n dan frekuensi jati direndam, w_d
- (iii) Tentukan nilai c dimana redaman akan menjadi kritikal.
- (iv) Jika jisim system sekarang menjadi sifar, $m = 0$, tentukan frekuensi jati system
(100 markah)

S5. [a] Sebuah peralatan elektronik berjisim 10 kg dikehendaki di sokong oleh 4 spring untuk mengasingkannya daripada gerakan lantai $X_B = 2 \cos 50 t$ mm. Tentukan pekali kekakuan spring yang sesuai supaya nilai anjakan bagi keadaan mantap tidak melebihi 0.1 mm.

(50 markah)

[b] Rajah S2[b] menunjukkan sebuah blok berjisim 45 kg yang digantung kepada 2 spring dengan setiap spring mempunyai kekakuan $k = 3$ kN/m dan dir edam gerakannya. Blok itu dikenakan daya paksaan berkala $F = 350 \cos 15 t$ N dimana t di dalam saat. Tentukan amplitud X bagi gerakan mantap jika pekali redaman ialah seperti berikut :

- (i) $C = 0$
- (ii) $C = 900$ Ns/m



Rajah S2[b]

(50 markah)